



ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

⑤② Klasse: 55 a, 1

⑤① Int.Cl.: D 21 b 1/00

①⑨

# OE PATENTSCHRIFT

①① Nr. 314 961

⑦③ Patentinhaber:

SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LTD.  
IN OSAKA (JAPAN)

⑤④ Gegenstand:

Verfahren zur Herstellung von kurzen Fasern

⑥① Zusatz zu Patent Nr.

⑥② Ausscheidung aus:

②② ②① Angemeldet am: 12. Oktober 1970, 9372/71

②③ Ausstellungspriorität:

③③ ③② ③① Unionspriorität:

④② Beginn der Patentdauer: 15. August 1973

Längste mögliche Dauer:

④⑤ Ausgegeben am: 10. Mai 1974

⑦② Erfinder:

⑥① Abhängigkeit:

⑤⑥ Druckschriften, die zur Abgrenzung vom Stand der Technik in Betracht gezogen wurden:

OE-PS 286 764

OE 314 961



Es ist bereits bekannt, Kunststoffasern dadurch herzustellen, daß man eine Kunststoffolie uniaxial reckt, durch Einwirkung äußerer mechanischer Kräfte, wie Reiben, Drehen, Bürsten oder Behandlung mit gerillten Walzen oder Schlagen zerfasert und die Fasern dann in Stücke schneidet. Es ist ferner bekannt, eine Folie chemisch explodieren zu lassen, um sie zu zerfasern. Diese Verfahren sind jedoch in technischer Hinsicht un-

5 befriedigend, da die Verfahrensstufen kompliziert sind und chemische Verbindungen verwendet werden müssen. Es ist nun Ziel der Erfindung, ein Verfahren zum Herstellen von kurzen Fasern zu schaffen, das einfach und unter geringeren Kosten durchführbar ist und für verschiedenste Zwecke insbesondere für die Papierfabrikation gut brauchbare Fasern liefert.

Dementsprechend bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Herstellung von kurzen Fasern auf Basis 10 von kristallinen Polyolefinen und dieses Verfahren ist gemäß der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß Folien- oder Plattenmaterial aus einem Gemisch von 5 bis 50 Gew. -Teilen eines Äthylen-Vinylacetat-Copolymeren mit einem Vinylacetatgehalt von mindestens 5 Gew. -% oder dessen Verseifungsproduktes mit einem Verseifungsgrad von 1 bis 100% und 100 Gew. -Teilen eines kristallinen Polyolefins insbesondere isotaktisches Polypropylen, Niederdruckpolyäthylen, Hochdruckpolyäthylen, Poly-(4-methylpenten-1), Poly-(3-methylbuten-1), 15 Polybuten-1, Polypenten-1, isotaktisches Polystyrol oder ein kristallines Copolymeres dieser Olefine, dessen Schmelzpunkt höher liegt als der Erweichungspunkt des Äthylen-Vinylacetat-Copolymeren oder dessen Verseifungsproduktes, uniaxial, zweckmäßig in einem Verhältnis von zumindest 3 : 1, zwischen Walzen gereckt wird, wobei der Abstand der Walzenspalte aufeinanderfolgender Walzenpaare mindestens viermal größer ist als die Breite des ursprünglichen Folien- oder Plattenmaterials, anschließend das gereckte Material zerschnitten 20 wird und das zerschnittene Material im wässrigen Medium, insbesondere in einem 0,005 bis 0,1% eines kationischen, anionischen oder nichtionischen Netzmittels enthaltenden wässrigen Medium zu kurzen Fasern vermahlen wird.

Beispiele für die im Verfahren der Erfindung verwendbaren reckfähigen kristallinen Polyolefine sind kristallines Polypropylen, Niederdruck-Polyäthylen und Hochdruck-Polyäthylen, Poly-(4-methyl-penten-1), Poly-(3-methyl-but-1), Polybuten-1, Polypenten-1, isotaktisches Polystyrol und kristalline Copolymerisate von 25 Olefinen. Die geeigneten kristallinen Polyolefine haben, wie erwähnt, Schmelzpunkte, die oberhalb des Erweichungspunktes des Äthylen-Vinylacetat-Copolymerisats oder dessen Verseifungsprodukts liegen. Diese Polyolefine können geringe Mengen Stabilisatoren, Entformungsmittel, Antistatika, Pigmente und andere Hilfsstoffe enthalten.

30 Wenn der Anteil des Äthylen-Vinylacetat-Copolymeren oder dessen Verseifungsproduktes im Gemisch mit dem kristallinen Polyolefin unter 5 Gew. -Teile je 100 Gew. -Teile des Polyolefins liegt, hat es nur eine geringe Wirkung als Bindemittel, während bei Verwendung von mehr als 50 Gew. -Teilen beim Recken Schwierigkeiten auftreten.

Zum Vermischen der Polymeren können die üblichen Mischer verwendet werden. Ein geeigneter Mischer 35 ist z. B. eine Strangpresse mit einer Duldage-Torpedo-Schnecke.

Das kristalline Polyolefin oder das Gemisch kristalliner Polyolefine wird mit dem Copolymeren oder dessen Verseifungsprodukt zu einer Folie oder einer Platte verarbeitet. Es können die üblichen Vorrichtungen, z. B. Strangpressen mit einer Schlitzdüse oder Folienblasmaschinen verwendet werden, Folien- oder Plattenmaterial, das durch langsames Abkühlen erhalten wurde, läßt sich zu feineren Fasern mahlen als Material, das rasch ab- 40 gekühlt wurde. Beim Recken mit gleichzeitiger Einschnürung des Reckgutes, was durch Recken zwischen Walzen erzielt wird, kann ein besonders hoher Orientierungsgrad vor allem mit Plattenmaterial erreicht werden, das ein stärkeres Recken erlaubt als Folienmaterial. Wenn aber Folien- oder Plattenmaterial gereckt wird, während man die beiden Enden der Folie durch Klammern festhält oder das Recken bei hohen Temperaturen durchgeführt wird, wird die Einschnürung verringert und bloß ein verhältnismäßig niedriger Orientierungsgrad erzielt und 45 dementsprechend das Vermahlen des Reckgutes zu feinen Fasern erschwert. Man kann z. B. Folien- oder Plattenmaterial aus kristallinem Polypropylen mit einer Dichte von mindestens 0,890, aus kristallinem Niederdruck-Polyäthylen mit einer Dichte von mindestens 0,942 oder aus kristallinem Hochdruck-Polyäthylen mit einer Dichte von mindestens 0,919 verwenden. Das Folien- oder Plattenmaterial wird vor dem Recken erhitzt. Die Recktemperatur hängt von der Art des jeweils verwendeten Polymeren ab und liegt unterhalb des Schmelz- 50 punktes des kristallinen Polyolefins. Das uniaxiale Recken wird bei einem Reckverhältnis durchgeführt, das durch das Verhältnis der Umdrehungsgeschwindigkeiten der Beschickungswalze und der Aufwickelwalze bestimmt wird.

Je höher der Kristallinitätsgrad, je höher der Orientierungsgrad und je dünner die Folie, umso leichter läßt sich das Material in Längsrichtung spalten, und umso schwieriger wird das Zerschneiden der Fasern in Querrichtung. 55 Zur Herstellung feiner Fasern ist es daher erwünscht, das Folien- bzw. Plattenmaterial möglichst stark zu recken und die Folie so dünn wie möglich zu machen. So soll z. B. eine Folie aus isotaktischem Polypropylen nach dem Recken vorzugsweise so dünn sein, daß ihre Doppelbrechung einen Wert von mindestens  $2,5 \times 10^{-2}$  besitzt.

Unter einem kristallinen Polyolefin ist ein Polyolefin zu verstehen, welches eine Molekülstruktur hohen 60 Ordnungsgrades besitzt und im Röntgenstrahlenbeugungsspektrum deutlich Kristallstruktur zeigt. Im vorliegenden

Fall ist unter einem kristallinen Polyolefin ein solches zu verstehen, welches, bestimmt durch Röntgenstrahlenbeugungsspektrum, eine Kristallinität von mindestens 30% zeigt.

Das im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens einzuhaltende Reckverhältnis beträgt, wie erwähnt, zweckmäßig zumindest 3 : 1, jedoch wird, in der Regel ein möglichst hohes Reckverhältnis eingehalten. Das tatsächlich einzuhaltende Reckverhältnis kann ohne weiteres experimentell optimal festgelegt werden und ist von der Stärke des zu reckenden Folien- oder Plattenmaterials, vom Molekulargewicht des Polyolefins und von den allenfalls vorliegenden Pigmenten od. dgl. abhängig.

Das orientierte Folienmaterial wird gewöhnlich zu Längen von etwa 2 bis 20 mm zerschnitten.

Beim Mahlen in Wasser wird das stark orientierte Material mehr oder weniger stark reorientiert. Hiedurch erhält man gekräuselte und sich leicht verfilzende Fasern. Das Zerfasern zu groben Fasern läßt sich ohne vollständiges Abtrennen des Wassers leichter durchführen. Gegebenenfalls können die groben Fasern zu feineren Fasern weiter verarbeitet werden.

Vorzugsweise wird die Konzentration der Fasern in der Zerfaserungsvorrichtung und in der Vorrichtung zur Herstellung noch feinerer Fasern so hoch wie möglich gehalten, um Störungen im Betrieb zu vermeiden. Das zerschnittene Material aus den Folien oder Platten soll langsam unter allmählichem Erhöhen der Scherkräfte vermahlen werden.

Die erfindungsgemäß hergestellten Fasern lassen sich besonders gut zu einem Faserbrei dispergieren, der von Papierstoff nicht unterschieden werden kann, wenn man dem Mahlwasser 0,005 bis 0,1% eines kationaktiven, anionaktiven oder nichtionischen Netzmittels zusetzt, jedoch lassen sich erfindungsgemäß hergestellte Fasern wegen ihres Gehalts an einem Äthylen-Vinylacetat-Copolymeren auch ohne Verwendung eines Netzmittels gut dispergieren.

Zum Mahlen können die üblichen in der Papierindustrie zur Ganzzeugherstellung verwendeten Mahlapparate verwendet werden. Zur Herstellung von feinfaserigem Ganzzeug können die üblichen Kegel- oder Scheibenmühlen verwendet werden.

Das erhaltene Fasermaterial hat eine ausgezeichnete Wärmekapazität und einen sehr guten Griff, ist gekräuselt und eignet sich zur Herstellung von Vliesstoffen oder Bahnen, da die einzelnen Fäden gut voneinander getrennt und miteinander verfilzt sind. Weiterhin kann dieses Fasermaterial auch als Füllstoff verwendet werden. Pulverförmiges Material kann auch zur Herstellung von Bindemitteln und pulverförmigen Formmassen eingesetzt werden. Die erfindungsgemäß hergestellten Fasern lassen sich ohne Verwendung weiterer Zusätze gut zu Papier verarbeiten, wobei die üblichen Papiermaschinen verwendet werden können. Die Papierbahn wird in der Trockenpartie getrocknet und anschließend ohne Druck oder bei einem Druck von unter 50 kg/cm<sup>2</sup> und bei einer Temperatur oberhalb des Erweichungspunktes des Äthylen-Vinylacetat-Copolymerisats oder dessen Verseifungsproduktes, jedoch unterhalb des Schmelzpunktes des Polyolefins verpreßt, um lediglich das Copolymerisat oder dessen Verseifungsprodukt zu erweichen. Hiedurch werden die Fasern aneinander gebunden und man erhält ein sehr starkes synthetisches Papier. Zur Herstellung glatter Papiere führt man das Papier noch durch Glättpressen.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird im folgenden durch Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Beispiel 1: 100 Gew. -Teile isotaktischen Polypropylens vom Schmelzindex 8 werden mit 20 Gew. -Teilen eines Äthylen-Vinylacetat-Copolymeren (Vinylacetatgehalt 25 Gew. -%) mittels einer Strangpresse mit einer Schnecke mit einem Schneckendurchmesser von 30 mm, einem Verhältnis von Länge zu Durchmesser von 20 und einer Düsentemperatur von 210°C vermischt. Das Gemisch wird zu einem Stab mit einem Durchmesser von etwa 2 mm stranggepreßt. Der Stab wird zu Scheiben zerschnitten, die in einer Folienblasmaschine mit einem Schneckendurchmesser von 40 mm, einem Verhältnis von Länge zu Durchmesser von 22 und einem Düsendurchmesser von 75 mm und mit Luftkühlung (Lufttemperatur 20°C) zu einem Folienschlauch verarbeitet werden. Der Folienschlauch hat in zusammengefallenem Zustand eine Breite von 120 mm und eine Wandstärke von 0,05 mm.

Der Folienschlauch wird in eine mittels Heißluft auf 130°C erhitzte Reckvorrichtung eingeführt, in der eine Beschickungswalze und eine Aufwickelwalze in einem Abstand von 2 m angeordnet sind. Der Folienschlauch wird infolge der unterschiedlichen Umdrehungsgeschwindigkeiten der beiden Walzen um das 13fache gereckt. Der orientierte Folienschlauch hat in zusammengefallenem Zustand eine Breite von 30 mm und eine Wandstärke von 0,015 mm. Der Folienschlauch wird zu Längen von 10 mm zerschnitten. 120 g der erhaltenen Stücke und 10 l Wasser sowie 40 ml einer 0,5%igen wässrigen Lösung eines nichtionischen Netzmittels werden in eine kleine Mahlvorrichtung mit einem Fassungsvermögen von 23 l gegeben und 5 min ohne Druck, 15 min bei einem Druck von 1 kg, 60 min bei einem Druck von 2 kg und nochmals 60 min bei einem Druck von 3 kg vermahlen. Man erhält Fasern mit einer Länge von 1,0 bis 1,5 mm und einer Breite von 10 bis 30 µ.

250 ml des erhaltenen Faserbreies und 36 ml einer 1,7%igen wässrigen Lösung von Polyvinylalkohol werden gründlich miteinander vermischt, das Gemisch wird mit Wasser auf 1 l aufgefüllt und in einer Papiermaschine verarbeitet, bei einem Druck von 3,5 kg/cm<sup>2</sup> verpreßt und anschließend bei 50°C getrocknet. Schließlich wird das erhaltene Papier 1 min bei 115°C und einem Druck von 2 kg/cm<sup>2</sup> geglättet.

Beispiel 2: 100 Gew. -Teile des im Beispiel 1 verwendeten isotaktischen Polypropylens vom Schmelz-

index 8 und 30 Gew. -Teile eines Äthylen-Vinylacetat-Copolymeren, (Schmelzindex 2, Vicat-Erweichungspunkt 83°C, Vinylacetatgehalt 5 Gew. -%) werden gemäß Beispiel 1 vermischt und zu einem Stab mit einem Durchmesser von etwa 2 mm stranggepreßt, der mittels einer Schneidvorrichtung zu Scheiben zerschnitten wird. Die Scheiben werden bei einer Temperatur von 210°C mittels einer Folienblasmaschine mit einem Schnecken-

5 durchmesser von 40 mm, einem Verhältnis von Länge zu Durchmesser von 22 und einem Düsendurchmesser von 75 mm und unter Verwendung von Kühlluft (Lufttemperatur 20°C) verarbeitet. Man erhält einen Folienschlauch, der in zusammengefallenem Zustand eine Breite von 120 mm und eine Wandstärke von 0,05 mm besitzt. Der erhaltene Folienschlauch wird in eine Reckvorrichtung eingeführt, die mit Heißluft auf 130°C erhitzt wird. Der Abstand zwischen der Beschickungswalze und der Aufwickelwalze beträgt 2 m. Der Folienschlauch

10 wird infolge der unterschiedlichen Umdrehungsgeschwindigkeiten der beiden Walzen um das 13fache gereckt. Man erhält einen Folienschlauch, der in zusammengefallenem Zustand eine Breite von 30 mm und eine Wandstärke von 0,015 mm besitzt. Der erhaltene Folienschlauch wird zu Längen von 10 mm zerschnitten. 120 g der erhaltenen zerschnittenen Stücke und 10 l Wasser sowie 5 g einer 50 gew. -%igen wässrigen Lösung eines nichtionischen Netzmittels werden in eine kleine Mahlvorrichtung mit einem Fassungsvermögen von 23 l gegeben, worauf das Gemisch 5 min ohne Belastung, 15 min unter einem Druck von 1 kg, 60 min unter einem

15 Druck von 2 kg und nochmals 60 min unter einem Druck von 3 kg vermahlen wird. Man erhält Fasern mit einer Länge von 1,0 bis 1,5 mm und einer Breite von 10 bis 30 µ.

Die wässrige Stoffsuspension wird auf eine Tappi-Papiermaschine gegeben, mit Wasser auf eine Faserkonzentration von 0,057% verdünnt, die Papierbahn wird gepreßt und in üblicher Weise getrocknet. Anschließend

20 wird die Papierbahn zweimal bei 70°C unter einem linearen Druck von 100 kg/cm bei einer Umdrehungsgeschwindigkeit von 280 Umdr/min mittels eines Dreiwalzen-Kalanders gepreßt und hierauf 10 min bei 140°C und einem Druck von 0,05 kg/cm<sup>2</sup> zwischen zwei chromplattierten Stahlplatten wärmebehandelt.

Das erhaltene Papier hat folgende physikalische Eigenschaften:

	Flächengewicht	192 g/m <sup>2</sup>
25	Zerreißeigenschaft	4,3 kg/15 mm
	Berstfestigkeit	1,5 kg/cm <sup>2</sup>
	Zugfestigkeit	98,1 g
	Helligkeit	80%
	Opazität	89%.

30 Das hergestellte Papier aus Synthesefasern hat eine ausgezeichnete Zugfestigkeit im Vergleich zu üblichem Papier und eine der Helligkeit des letzteren etwa gleiche Helligkeit.

#### PATENTANSPRUCH:

Verfahren zur Herstellung von kurzen Fasern auf Basis von kristallinen Polyolefinen, für die Papierfabrikation, dadurch gekennzeichnet, daß Folien- oder Plattenmaterial aus einem Gemisch von 5 bis 50 Gew. -Teilen eines Äthylen-Vinylacetat-Copolymeren mit einem Vinylacetatgehalt von mindestens

35 5 Gew. -% oder dessen Verseifungsproduktes mit einem Verseifungsgrad von 1 bis 100% und 100 Gew. -Teilen eines kristallinen Polyolefins insbesondere isotaktisches Polypropylen, Niederdruckpolyäthylen, Hochdruckpolyäthylen, Poly-(4-methyl-penten-1), Poly-(3-methylbuten-1), Polybuten-1, Polypenten-1, isotaktisches Polystyrol oder ein kristallines Copolymeres dieser Olefine, dessen Schmelzpunkt höher liegt als der Erweichungspunkt des Äthylen-Vinylacetat-Copolymeren oder dessen Verseifungsproduktes, uniaxial, zweckmäßig in einem

40 Verhältnis von zumindest 3 : 1, zwischen Walzen gereckt wird, wobei der Abstand der Walzenspalte aufeinanderfolgender Walzenpaare mindestens viermal größer ist als die Breite des ursprünglichen Folien- oder Plattenmaterials, anschließend das gereckte Material zerschnitten wird und das zerschnittene Material im wässrigen Medium, insbesondere in einem 0,005 bis 0,1% eines kationischen, anionischen oder nichtionischen Netzmittels enthaltenden wässrigen Medium zu kurzen Fasern vermahlen wird.